

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

24.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 3月29日

REC'D 16 MAY 2003

出願番号

Application Number:

特願2002-097806

[ST.10/C]:

[JP2002-097806]

出願人

Applicant(s):

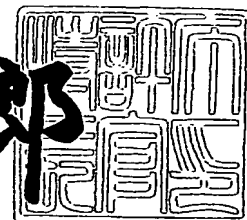
三菱重工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3031594

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 200200459

【提出日】 平成14年 3月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41F 7/02

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町 5 0 0 7 番地 三菱重工業株式会社
紙・印刷機械事業部内

【氏名】 信川 聡

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町 5 0 0 7 番地 三菱重工業株式会社
紙・印刷機械事業部内

【氏名】 牧野 重雄

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町 5 0 0 7 番地 三菱重工業株式会社
紙・印刷機械事業部内

【氏名】 妹尾 慎一郎

【発明者】

【住所又は居所】 広島県三原市糸崎町 5 0 0 7 番地 三菱重工業株式会社
紙・印刷機械事業部内

【氏名】 濱本 芳孝

【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092978

【弁理士】

【氏名又は名称】 真田 有

【電話番号】 0422-21-4222

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007696

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700378

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 輪転印刷機の見当制御方法及び輪転印刷機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の印刷ユニットを備えた輪転印刷機における印刷速度を第 1 の速度から上記第 1 の速度とは異なる第 2 の速度へ所定の変速特性に従って変更するときの上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを制御する方法であって、

上記変速特性に従い印刷速度を変更した場合における上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当変化の特性を予測し、

上記予測した見当変化特性に基づき上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを打ち消すための上記各印刷ユニットの版胴間の位相の制御特性を予め設定しておき、

印刷速度の変更中は、

予め設定した位相制御特性に従い上記各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていく

ことを特徴とする、輪転印刷機の見当制御方法。

【請求項 2】 複数の印刷ユニットを備えた輪転印刷機における印刷速度を第 1 の速度から上記第 1 の速度とは異なる第 2 の速度へ所定の変速特性に従って変更するときの上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを制御する方法であって、

上記変速特性に従い印刷速度を変更した場合における上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当変化の特性を、上記見当変化特性を左右する特定の印刷条件毎に予測し、

上記予測した見当変化特性に基づき上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを打ち消すための上記各印刷ユニットの版胴間の位相の制御特性を予め設定しておき、

印刷速度の変更中は、

予め設定した複数の位相制御特性の中から今回の印刷にかかる印刷条件に応じた位相制御特性を選定し、選定した位相制御特性に従い上記各印刷ユニットの版

胴間の位相関係を変化させていく

ことを特徴とする、輪転印刷機の見当制御方法。

【請求項3】 上記印刷条件に上記用紙の紙種が含まれる

ことを特徴とする、請求項2記載の輪転印刷機の見当制御方法。

【請求項4】 上記印刷条件に絵柄面積率が含まれる

ことを特徴とする、請求項2又は3記載の輪転印刷機の見当制御方法。

【請求項5】 予め設定した複数の位相制御特性の中に今回の印刷にかかる印刷条件に対応するものが存在しない場合、位相制御特性が既に設定されている設定済印刷条件の中から今回の印刷にかかる印刷条件に近い少なくとも2つの設定済印刷条件を選択し、選択した設定済印刷条件に対応する位相制御特性から今回の印刷にかかる印刷条件に対応する位相制御特性を補間する

ことを特徴とする、請求項2～4の何れかの項に記載の輪転印刷機の見当制御方法。

【請求項6】 印刷速度の変更中、上記位相制御特性に従い上記各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていくとともに、さらに、上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを検出し、検出したずれを打ち消す方向に上記位相関係を自動修正する

ことを特徴とする、請求項1～5の何れかの項に記載の輪転印刷機の見当制御方法。

【請求項7】 上記第1の速度から上記第2の速度への印刷速度の変更が時間に比例した一定割合での変速であり、上記見当変化特性として上記各印刷ユニットにおける時間当たりの見当変化率を予測する

ことを特徴とする、請求項1～6の何れかの項に記載の輪転印刷機の見当制御方法。

【請求項8】 上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれに応じて上記位相関係を自動修正しながら、上記第1の速度から上記第2の速度へ時間に比例した一定割合で印刷速度を変速し、変速開始前の上記各印刷ユニットの版胴の位相と変速終了後の上記各印刷ユニットの版胴の位相とに基づき上記位相制御特性を演算する

ことを特徴とする、請求項 7 記載の輪転印刷機の見当制御方法。

【請求項 9】 用紙上の同一領域に印刷を施す複数の印刷ユニットと、

印刷速度を第 1 の速度から上記第 1 の速度とは異なる第 2 の速度へ所定の変速特性に従って変更する印刷速度制御手段と、

上記変速特性に従い印刷速度を変更した場合における上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当変化の特性を予測し、上記予測した見当変化特性に基づき上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを打ち消すための上記各印刷ユニットの版胴間の位相の制御特性を予め設定して記憶した記憶手段と、

上記印刷速度制御手段により印刷速度が変更されている間は、上記記憶手段に記憶された位相制御特性に従い上記各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていく見当予測修正手段とを備えたことを特徴とする、輪転印刷機。

【請求項 1 0】 用紙上の同一領域に印刷を施す複数の印刷ユニットと、

印刷速度を第 1 の速度から上記第 1 の速度とは異なる第 2 の速度へ所定の変速特性に従って変更する印刷速度制御手段と、

上記変速特性に従い印刷速度を変更した場合における上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当変化の特性を、上記見当変化特性を左右する特定の印刷条件毎に予測し、上記予測した見当変化特性に基づき上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを打ち消すための上記各印刷ユニットの版胴間の位相の制御特性を予め設定して記憶したデータベースと、

今回の印刷にかかる印刷条件が入力される入力手段と、

上記データベースに記憶された複数の位相制御特性の中から上記入力手段に入力された印刷条件に応じた位相制御特性を選定し、上記印刷速度制御手段により印刷速度が変更されている間は、選定した位相制御特性に従い上記各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていく見当予測修正手段とを備えたことを特徴とする、輪転印刷機。

【請求項 1 1】 上記各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを検出し、検出されたずれを打ち消す方向に上記位相関係を自動修正する自動見

当修正手段をさらに備えた

ことを特徴とする、請求項 9 又は 10 記載の輪転印刷機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の印刷ユニットを備えた多色刷りの輪転印刷機において各印刷ユニットで印刷される絵柄間の見当のずれを制御する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 6 は一般的な商業用オフセット輪転印刷機の要部を説明する概略構成図である。一般的な商業用オフセット輪転印刷機は、図 6 に示すように、インフィード部 3、印刷部 4、ドライヤ部 7、冷却シリンダ部 8 及び折り機 9 をその要部として備えている。

【0003】

インフィード部 3 は、図示しないリールスタンドに支持されている巻取り紙 1 から連続的に用紙 2 を引き出す部分であり、用紙 2 を挾持して回転移送する図示しないインフィードドラグや、用紙 2 の張力を適宜にコントロールするダンサローラを具備している。インフィードドラグは、メインモータ 13 によって駆動されるメインシャフト 13a に連結され、メインシャフト 13a を介してメインモータ 13 からの回転駆動力が伝達されるようになっている。

【0004】

印刷部 4 には、墨、藍、紅及び黄の 4 色に対応した 4 つの印刷ユニット 4A、4B、4C、4D が用紙 2 の走行方向に沿って並設されている。各印刷ユニット 4A、4B、4C、4D には、インキ元ローラ 20 をはじめとする複数のローラが備えられており、インキ元ローラ 20 とインキキー 19 との隙間から供給されるインキは、図示しないインキローラ群によって適度に練られながら版胴 5 に供給され、さらに版胴 5 からブランケット胴 6 を介して用紙 2 に転写されるようになっている。印刷ユニット 4A、4B、4C、4D 間の版胴 5 の位相関係は、各印刷ユニット 4A、4B、4C、4D による各色の絵柄が用紙 2 上における同一

領域で重なり合うように設定されており、このように各色が同一領域上で重ね合わされることで所望の多色絵柄が形成される。

【0005】

印刷部4において印刷を終えた用紙2は、次工程のドライヤ部7で加熱乾燥された後、冷却シリンダ部8にて冷却される。ドライヤ部7は、印刷部4を通過した用紙2上のインキを乾燥させるための装置であり、冷却シリンダ部8は、ドライヤ部7での乾燥後の過剰な熱を蓄える用紙2を適当な温度まで冷却するための装置である。

【0006】

冷却シリンダ部8の下流には、コンペンセータロール15が装備されている。コンペンセータロール15はコンペンセータ駆動モータ16により図中矢印で示すように位置を調整できるようになっている。用紙2はコンペンセータロール15に巻き掛けられており、コンペンセータロール15の位置に応じて印刷部4から折り機9に至る用紙2の走行長が調整される。

【0007】

乾燥及び冷却を終えた用紙2は、折り機9へ移送される。折り機9における用紙2は、図示しない三角板を経て縦に二つ折りされた後、リードインローラ、折機ドラグを順次経由し、鋸胴及び折胴によって印刷部4において印刷された絵柄を単位とした所定領域毎に断裁される。断裁された用紙2は折込ローラやチョッパ折装置等により折り畳まれて目的とする折帖に形成され、最終製品である印刷物として外部へ搬出されるようになっている。

【0008】

このようにして生産された印刷物の品質を測る基準の一つとして、絵柄の見当ずれの有無がある。絵柄の見当ずれは、各印刷ユニット4A、4B、4C、4Dから各色の絵柄が用紙2に印刷される際に、用紙2上での各色の絵柄の印刷位置が絵柄の天地方向（用紙2の流れ方向）に微妙にずれてしまうことによる。上記の従来の輪転印刷機では、各印刷ユニット4A、4B、4C、4Dはそれぞれメインシャフト13aに連結され、メインモータ13からの駆動力の入力によって互いに同期して回転するようになっているため、印刷ユニット4A、4B、4C

、4 D間の版胴5の位相関係は、回転速度によらず一定に保たれている。しかしながら、印刷中には、テンション変動による用紙2の伸びやタック量（用紙2がインキによってブランケット胴6に連れ回る量）の変化等によって印刷ユニット4 A、4 B、4 C、4 D間における用紙2の走行長さが微妙に変化し、この走行長の変化によって各色の絵柄の見当が天地方向に変化してしまう。

【0 0 0 9】

そこで、従来の輪転印刷機では、各印刷ユニット4 A、4 B、4 C、4 Dにおいて本来の絵柄とは別に見当合わせのためのマーク（見当マーク）を用紙2上の同位置に印刷し、この各色の見当マークを折り機9への導入部上流に配置された見当マーク検知センサ10で検出している。見当マーク検知センサ10の検出情報は自動見当装置11に送信される。自動見当装置11では、検出された各色の見当マークのずれ、具体的には、基準となる色（例えば紅）の見当マークに対する他の色（墨、藍、黄）の見当マークの天地方向位置のずれを計測し、計測した各色の見当マークのずれに応じて印刷ユニット4 Cを基準として、他の印刷ユニット4 A、4 B、4 Dの版胴5に備えられた図示しない位相制御用モータを制御し、基準印刷ユニット4 Cと他の印刷ユニット4 A、4 B、4 D間の版胴5の位相関係を修正している。

【0 0 1 0】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、通常、輪転印刷機の運転開始時には刷版の交換等の調整が行われるが、このとき印刷機は、営業運転速度よりも低速の調整速度で運転されている。そして、調整の完了後は、図7（a）に示すように、調整速度から営業運転速度まで直線的に加速されるようになっている。なお、図6に示すいわゆるシャフト駆動形式の輪転印刷機では、印刷速度制御装置25によってメインモータ13の回転速度を制御することで、印刷速度を変更することができるようになっている。

【0 0 1 1】

加速時には上述のテンション変動やタック量の変化が大きく、基準色（紅）の見当マークに対する各色（墨、藍、黄）の見当マークの見当ずれも図7（b）に

示すように加速に合わせて直線的に拡大していく。なお、図7(b)では印刷ユニット4Aの印刷色を墨、印刷ユニット4Bの印刷色を藍、印刷ユニット4Cの印刷色を紅、印刷ユニット4Dの印刷色を黄としている。このとき、自動見当装置11は、見当マークのずれを打ち消す方向に各印刷ユニット4A, 4B, 4C, 4Dの位相制御用モータを制御し、版胴5の位相関係を修正しようとする。

【0012】

しかしながら、従来の輪転印刷機においては、自動見当装置11が設けられているにもかかわらず、加速時には印刷物に許容範囲を超えた天地見当のずれが発生することがある。これは、位相制御用モータ自体は十分な応答性能を有しているものの、ハンチングを防止する必要から自動見当装置11のフィードバック制御の制御時定数が大きく設定されていることによる。つまり、加速中に天地見当のずれが発生した場合には、天地見当のずれ速度が大きいために、自動見当装置11のフィードバック制御では制御時定数上、追従することができない。このため、図7(b)に示すように、自動見当装置11による自動見当制御が有効になるまでに天地見当のずれ量が許容範囲を大きく外れてしまうのである。

【0013】

このように、従来の輪転印刷機では、印刷速度の加速中は天地見当を有効に抑制することができなかった。このため、従来の輪転印刷機では、図8に示すように加速中に生産された印刷物は商品である「正紙」としての品質を具備させることができず、廃棄処分の対象である「損紙」として扱わなければならなかった。また、加速中に発生する見当のずれ量が大きいことから、営業運転速度に達した後も見当のずれ許容範囲内に収まるまでに暫くの間がかかり、その間に生産された印刷物も「損紙」として扱わなければならなかった。

【0014】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたものであり、変速時の天地見当の変化を抑制して印刷速度の変更に伴う損紙の発生を防止できるようにした、輪転印刷機の見当制御方法及び輪転印刷機を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

複数の印刷ユニットを備えた輪転印刷機において、印刷速度を第 1 の速度から第 1 の速度とは異なる第 2 の速度へ所定の変速特性に従って変更するとき生じる各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の天地見当のずれを、本発明は以下の制御方法を用いることによって抑制する。

【 0 0 1 6 】

すなわち、本発明の輪転印刷機の見当制御方法（第 1 の見当速制御方法）は、まず、上記の所定変速特性に従い印刷速度を変更した場合における各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当変化の特性を予測し、予測した見当変化特性に基づき各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の天地見当のずれを打ち消すための各印刷ユニットの版胴間の位相の制御特性を予め設定しておく。そして、印刷速度の変更中は、予め設定した位相制御特性に基づき各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていく。このように、各印刷ユニットの版胴間の位相関係を速度変更時の見当変化特性に応じて設定した位相制御特性に従い変化させていくことで、天地見当のずれを事前に抑制することができ、その結果、印刷速度の変更に伴う損紙の発生を防止することができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の別の輪転印刷機の見当制御方法（第 2 の見当速制御方法）は、まず、上記の所定変速特性に従い印刷速度を変更した場合における各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当変化の特性を、見当変化特性を左右する特定の印刷条件毎に予測し、予測した見当変化特性に基づき各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の天地見当のずれを打ち消すための各印刷ユニットの版胴間の位相の制御特性を予め設定しておく。そして、印刷速度の変更中は、予め設定した複数の位相制御特性の中から今回の印刷にかかる印刷条件に応じた位相制御特性を選定し、選定した位相制御特性に基づき各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていく。このように、各印刷ユニットの版胴間の位相関係を、見当変化特性を左右する特定の印刷条件毎に設定した位相制御特性に従い変化させていくことで、天地見当のずれをより確実に抑制することができ、その結果、印刷速度の変更に伴う損紙の発生を防止することができる。

【 0 0 1 8 】

上記の第2の見当制御方法において、見当変化特性を左右する特定の印刷条件としては、例えば紙種や絵柄面積率が挙げられる。見当の変化は速度変更時のテンション変動による用紙の伸びやタック量の変化等が原因であるが、紙種が異なれば物性の違いによりテンション変動に対する用紙の伸び量が異なり、また、絵柄面積率が異なれば表面のインキ量の違いによってタック量も異なると考えられるからである。なお、絵柄面積率は、例えば全印刷ユニットの絵柄面積率の合計値で代表してもよい。

【0019】

なお、予め設定した複数の位相制御特性の中に今回の印刷にかかる印刷条件に対応するものが存在しない場合には、次のような方法で予測すればよい。すなわち、位相制御特性が既に設定されている設定済印刷条件の中から今回の印刷にかかる印刷条件に近い少なくとも2つの設定済印刷条件を選択する。そして、選択した設定済印刷条件に対応する位相制御特性から今回の印刷にかかる印刷条件に対応する位相制御特性を予測する。例えば、印刷条件が紙種である場合には、コート層の有無により今回の印刷にかかる印刷条件との遠近を判断し、同一のカテゴリ（コート紙系、或いは非コート紙系）に含まれる他の少なくとも2つの紙種に対応する位相制御特性から、未知の印刷条件に対応する位相制御特性を補間する。

【0020】

また、上記の第1，第2の見当制御方法において、印刷速度の変更中、上記の位相制御特性に基づき各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていくとともに、各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを検出し、検出したずれを打ち消す方向に版胴間の位相関係を自動修正するのも好ましい。このように、各印刷ユニットの版胴間の位相関係を見当変化特性に応じて設定した位相制御特性に従い変化させながら、見当ずれが生じた場合には、そのずれを打ち消す方向に版胴間の位相関係を自動修正することで、天地見当のずれをさらに抑制することができる。

【0021】

なお、本発明においては、第1の速度から第2の速度への印刷速度の変更は、

加速でもよく減速でもよく、さらに、直線的な変速でも複雑なパターンでの変速でもよい。特に、時間に比例した一定割合での直線的な変速の場合には、見当も時間に比例して一定割合で変化するものと考えられるので、見当変化特性として各印刷ユニットにおける時間当たりの見当変化率を予測することができる。この場合の各印刷ユニットの版胴間の位相制御特性としては、時間に比例して一定割合で位相が変化するような特性に設定すればよい。そして、この場合は次のようにして位相制御特性を求めることができる。すなわち、各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれに応じて各版胴の位相関係を自動修正しながら印刷速度を変速し、変速終了後、上記の自動修正により見当のずれが許容範囲に収まったら、変速開始前の各印刷ユニットの版胴の位相と変速終了後の各印刷ユニットの版胴の位相とに基づき、今回の印刷にかかる印刷条件に対応する位相制御特性を演算するのである。

【 0 0 2 2 】

また、本発明は上記の見当制御方法を実施可能な輪転印刷機も提供する。

すなわち、本発明の輪転印刷機は、用紙上の同一領域に印刷を施す複数の印刷ユニットと印刷速度を制御する印刷速度制御手段に加え、記憶手段と見当予測修正手段とを備えたことを特徴としている。本発明の輪転印刷機では、印刷速度制御手段には、印刷速度を第 1 の速度から第 1 の速度とは異なる第 2 の速度へ所定の変速特性に従って変更する機能を備える。そして、記憶手段には、上記の所定変速特性に従い印刷速度を変更した場合における各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当変化の特性を予測し、予測した見当変化特性に基づき各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを打ち消すための各印刷ユニットの版胴間の位相の制御特性を予め設定して記憶しておく。特に、印刷速度制御手段が第 1 の速度から第 2 の速度へ時間に比例した一定割合で印刷速度を変更する場合には、見当変化特性として各印刷ユニットにおける時間当たりの見当変化率を予測し、この見当変化率に応じた時間当たりの版胴の位相変化率を記憶してもよい。そして、見当予測修正手段には、印刷速度制御手段により印刷速度が変更されている間は、記憶手段に記憶された位相制御特性に従い各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていく機能を備える。このように輪転印刷機を構成するこ

とで、上記の第 1 の見当制御方法を実施することが可能になる。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の別の輪転印刷機は、用紙上の同一領域に印刷を施す複数の印刷ユニットと印刷速度を制御する印刷速度制御手段に加え、データベース、入力手段、及び見当予測修正手段を備えたことを特徴としている。本発明の輪転印刷機では、印刷速度制御手段には、印刷速度を第 1 の速度から第 1 の速度とは異なる第 2 の速度へ所定の変速特性に従って変更する機能を備える。そして、データベースには、上記の所定変速特性に従い印刷速度を変更した場合における各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当変化の特性を、見当変化特性を左右する特定の印刷条件（紙種や絵柄面積率）毎に予測し、予測した見当変化特性に基づき各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを打ち消すための各印刷ユニットの版胴間の位相の制御特性を予め設定して記憶しておく。特に、印刷速度制御手段が第 1 の速度から第 2 の速度へ時間に比例した一定割合で印刷速度を変更する場合には、見当変化特性として各印刷ユニットにおける時間当たりの見当変化率を予測し、この見当変化率に応じた時間当たりの版胴の位相変化率を記憶してもよい。そして、見当予測修正手段には、データベースに記憶された複数の位相制御特性の中から、入力手段に入力された印刷条件に応じた位相制御特性を選定し、印刷速度制御手段により印刷速度が変更されている間は、選定した位相制御特性に従い各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていく機能を備える。このように輪転印刷機を構成することで、上記の第 2 の見当制御方法を実施することが可能になる。

【 0 0 2 4 】

なお、上記の各輪転印刷機において、各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の見当のずれを検出し、検出されたずれを打ち消す方向に各版胴の位相関係を自動修正する自動見当修正手段をさらに備えてもよい。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 1 は本発明の一実施形態にかかる輪転印刷機の構成を示す概略図である。図

1 に示すように、本実施形態にかかる輪転印刷機は図 6 に示した従来の輪転印刷機とは制御装置の構成にのみ相違があり、印刷機本体の構成は同一である。ただし、これはあくまでも本発明の要部以外の説明を簡略化するためであり、本発明の見当制御方法の適用がこのような構成の輪転印刷機にのみ限定されることを意味するものではない。

【0026】

本実施形態にかかる輪転印刷機は、従来の自動見当装置（自動見当修正手段）11 とは別に見当予測修正装置 31 を備えており、これら自動見当装置 11 と見当予測修正装置（見当予測修正手段）31 とにより見当制御装置 30 が構成されている。見当予測修正装置 31 は、自動見当装置 11 がフィードバック制御により見当を修正するのに対し、フィードフォワード制御により見当を修正する機能を有している。

【0027】

見当予測修正装置 31 によるフィードフォワード制御は、具体的には次のようにして行われる。見当予測修正装置 31 は、印刷速度制御装置 25 からの同期信号を受けてフィードフォワード制御を実行する。印刷速度制御装置 25 はメインモータ 13 の回転速度を制御することで印刷速度を制御しており、印刷開始時には、図 5 に示すように一旦、調整速度まで直線的に印刷速度を加速させ、調整完了後、調整速度から営業運転速度まで再び直線的に、すなわち時間に比例した一定の割合で印刷速度を加速させるようになっている。そして、印刷終了時には、営業運転速度から停止状態まで直線的に印刷速度を減速させるようになっている。本実施形態では、調整速度から営業運転速度までの加速開始時にフィードフォワード制御開始のための同期信号が印刷速度制御装置 25 から見当予測修正装置 31 に入力され、加速終了後にフィードフォワード制御終了のための同期信号が印刷速度制御装置 25 から見当予測修正装置 31 に入力される。

【0028】

見当予測修正装置 31 によるフィードフォワード制御は、図 7（b）に示す基準色（紅）の絵柄に対する他色（墨、藍、黄）の絵柄の天地見当の変化を打ち消すように、墨、藍、黄に相当する印刷ユニット 4A、4B、4D の版胴 5 の位相

を変化させるものである。上述のように印刷速度の加速が直線的である場合には、天地見当の変化も図 7 (b) に示すように一定の見当変化率での直線的な変化になる。したがって、見当予測修正装置 3 1 は、直線的に、すなわち時間に比例した一定の割合で各印刷ユニット 4 A, 4 B, 4 D の版胴 5 の位相 (紅の印刷ユニット 4 C の版胴 5 を基準とした位相) を変化させるようになっている。当然、版胴 5 の位相変化方向や位相変化率は印刷ユニット 4 A, 4 B, 4 D 毎に異なり、墨及び藍に対応する印刷ユニット 4 A, 4 B の版胴 5 については進角側への位相変化であって、墨 (印刷ユニット 4 A) の位相変化率は藍 (印刷ユニット 4 B) の位相変化率よりも大きくする。一方、黄に対応する印刷ユニット 4 D の版胴 5 については遅角側への位相変化とする。なお、ここでは三色目の印刷ユニット 4 C の版胴 5 を基準としているが、勿論、他の何れかの印刷ユニット 4 A, 4 B, 4 D の版胴 5 を基準としてもよい。

【 0 0 2 9 】

ところで、本発明の創案過程において、同加速度での速度変更であっても、ある特定の印刷条件を変えれば天地見当の変化特性が異なってくることが明らかになった。この特定印刷条件の例を挙げれば、紙種と絵柄面積率である。紙種が異なれば物性の違いにより加速時のテンション変動に対する用紙の伸び量が異なり、天地見当の変化にも差が生じると考えられる。また、絵柄面積率が異なれば表面のインキ量の違いによって用紙 2 がブランケット胴 6 にくっついて連れまわるタック量が異なり、天地見当の変化にも差が生じると考えられる。図 4 は一色目の墨を基準とした場合の他色 (藍, 紅, 黄) の天地見当変化量 (加速終了時の最終変化量) と絵柄面積率との関係を試験により調べた結果を示したものである。通常、絵柄面積率は、インキ供給量との対応を図るために幅方向のインキキーゾーン毎に算出されており、各色全てにおいてこれらのデータを合計したものをパラメータとすると、図 4 に示すように天地見当変化量に対して略線形的な関係が得られる。

【 0 0 3 0 】

このように紙種や絵柄面積率が異なれば天地見当の変化特性が異なってくることから、フィードフォワード制御により見当変化を事前に抑制するためには、紙

種や絵柄面積率に応じて版胴 5 間の位相の制御特性を変える必要がある。そこで、本実施形態では、見当制御装置 3 0 にデータベース 3 2 を設け、時間に比例して各印刷ユニット 4 A, 4 B, 4 D の版胴 5 の位相を変化させていくときの傾き（時間当たりの位相変化率）を位相制御係数（位相制御特性）として紙種毎、絵柄面積率毎にデータベース 3 2 に記憶している。具体的には、全色の絵柄面積率の合計値と各色の見当変化量との関係は図 4 に示すようにマップ（或いは数式）で表すことができるので全色の絵柄面積率の合計値と位相制御係数との関係もマップ（或いは数式）で表すことができる。データベース 3 2 には、この全色の絵柄面積率の合計値（以下、合計絵柄面積率という）と位相制御係数との関係を示すマップ（或いは数式）が紙種毎に記憶されている。

【 0 0 3 1 】

見当予測修正装置 3 1 は、入力部 3 4 から今回の印刷にかかる印刷条件（紙種，合計絵柄面積率）に関する情報が入力されると、入力された印刷条件情報を検索条件としてデータベース 3 2 を検索し、データベース 3 2 に記憶された複数の位相制御係数の中から今回の印刷にかかる印刷条件に応じた位相制御係数を選択するようになっている。具体的には、入力された紙種に応じたマップ（或いは数式）を選択し、選択したマップ（或いは数式）に入力された合計絵柄面積率を照合することで、今回の印刷条件に対応する位相制御係数を算出する。そして、選択した位相制御係数に従い、図 2（a）に示すような見当修正信号（F F 修正量に相当）を各印刷ユニット 4 A, 4 B, 4 D の版胴 5 の位相を制御する図示しない位相制御用モータに出力するようになっている。なお、印刷条件（紙種，合計絵柄面積率）の入力はオペレータによる手入力でもよく、上流の製版工程からのオンラインによる自動入力でもよい。

【 0 0 3 2 】

一方、自動見当修正装置 1 1 は、フィードバック制御により、基準色（紅）の絵柄に対する他色（墨，藍，黄）の絵柄の天地見当にずれが生じたときには、その見当変化を打ち消す方向に図 2（b）に示すようなパルス状の見当修正信号（F B 修正量に相当）を出力する。自動見当修正装置 1 1 から出力された見当修正信号（F B 修正量）と見当予測修正装置 3 1 から出力された見当修正信号（F F

修正量)とは、加算器 3 3 において図 2 (c) に示すように加算され、各印刷ユニット 4 A, 4 B, 4 D の版胴 5 の位相を制御する図示しない位相制御用モータに制御信号として入力される。

【 0 0 3 3 】

なお、図 2 は位相制御用モータの修正速度(見当修正速度)が可変である場合を示した図であるが、位相制御用モータの見当修正速度が一定の場合には、見当予測修正装置 3 1 が出力する見当修正信号は図 3 に示すようになる。ここで、図 3 (a) は見当修正速度が可変である場合のフィードフォワード制御による見当修正信号(F F 修正量に相当)と加速時間との関係を示す図であり、図中の L 1, L 2 はそれぞれ異なる位相制御係数に対応する見当修正信号を示している。図 3 (b), 図 3 (c) は図 3 (a) に図示した L 1, L 2 について、修正速度が一定である場合のフィードフォワード制御による見当修正信号(F F 修正量に相当)と加速時間との関係を示している。これら図 3 (b), 図 3 (c) に示すように、見当修正速度が一定の場合には予測修正は間欠的な修正となり、位相制御係数が大きいほど短い間隔でパルス信号が出力されることになる。なお、この場合、自動見当修正装置 1 1 からの見当修正信号が見当予測修正装置 3 1 からの見当修正信号と重なった場合には、図 2 に示す場合と同様の演算処理を行い、修正時間を変化させることにより対応させればよい。

【 0 0 3 4 】

したがって、本実施形態にかかる輪転印刷機では、調整速度から営業運転速度までの加速中には、基準印刷ユニット 4 C に対する各印刷ユニット 4 A, 4 B, 4 D の版胴 5 の位相は、天地見当の変化を打ち消す方向に印刷条件(紙種、合計絵柄面積率)に応じた一定の割合で変化していく。また、運転条件の変化等により、版胴 5 の位相の変化が見当の変化に追いつかなかったり、逆に版胴 5 の位相の変化が大きすぎて逆方向に見当が変化したりするような状況が生じた場合には、自動見当修正装置 1 1 によるフィードバック制御によって、天地見当のずれを打ち消す方向に版胴 5 の位相の修正が行われる。

【 0 0 3 5 】

これにより本実施形態にかかる輪転印刷機によれば、調整速度から営業運転速

度までの加速中における天地見当のずれを抑制することができ、図5に示すように、調整速度から営業運転速度への加速期間中に生産される印刷物にも正紙としての品質を具備させることができる。つまり、本実施形態にかかる輪転印刷機によれば、加速に伴う損紙の発生を抑制して生産コストを低減することができる。

【0036】

なお、今回の印刷にかかる印刷条件が新規の条件であり、該当するデータ（位相制御係数）がデータベース32に存在しない場合には、次のような処理を行う。

例えば、未知の紙種の用紙がきたときには、坪量を含めてその紙種に最も近い既知の紙種を選択する。そして、選択した既知の紙種における合計絵柄面積率と位相制御係数との関係を用いて、今回の印刷にかかる合計絵柄面積率に応じた位相制御係数を設定する。或いは、用紙の物性はコート層の有無により大きく異なることから、コート層の有無（コート紙、或いは非コート紙）でカテゴリーを分け、未知の紙種が属するカテゴリーの中から少なくとも2種の既知の紙種を選択する。そして、選択した少なくとも2つの既知の紙種における合計絵柄面積率と位相制御係数との関係を用いて、今回の印刷にかかる合計絵柄面積率に応じた位相制御係数を補間計算する。

【0037】

次に、加速直前における位相制御用モータのポテンションメータの値（平均値）と、そのときの印刷速度（版胴回転速度）もしくは速度平均値とを記憶する。そして、調整速度から営業運転速度までの加速中は、補間計算した位相制御係数に応じた見当修正信号を位相制御用モータに出力して、各版胴5の位相を天地見当の変化を打ち消す方向に一定の割合で変化させる。加速終了後は、自動見当装置11によるフィードバック制御によって見当変化が安定領域（許容範囲内）に達した時点で、再び位相制御用モータのポテンションメータの値（平均値）と、そのときの印刷速度（版胴回転速度）もしくは速度平均値とを記憶する。そして、これら加速前と加速後の2つの時点でのポテンションメータ値と印刷速度、及び加速レート値とから、ポテンションメータ値変化量／速度変化時間を算出し、この算出値を今回の未知の印刷条件に対応する位相制御係数としてデータベース

32に記憶する。次回からは、この新たに記憶したデータを当該印刷条件に対応する位相制御係数として使用することができる。

【0038】

また、ポテンションメータの値を使用せず、印刷紙面上の見当マークのずれから位相制御係数を算出することもできる。具体的には、自動見当制御装置11も見当予測修正装置31もともにオフにしておき（ただし、自動見当制御装置11の見当マークズレ量検知部のみ作動した状態とする）、加速開始前、加速終了後の各色の見当マークの位置を見当マーク検知センサ10により検出する。そして、基準となる色（紅）の見当マークに対する他の色（墨、藍、黄）の見当マークの天地方向位置のずれ量から、各印刷ユニット4A、4B、4Dに対応する位相制御係数を算出する（加速後の安定領域に達してから見当マーク検知センサ10が出力した修正信号値の平均を採ってもよい）。なお、この場合には加速中の見当制御を行わないので、加速中に生産された印刷物は損紙として扱われる。

【0039】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、加速中は自動見当制御装置11によるフィードバック制御を中止し、見当予測修正装置31によるフィードフォワード制御のみ実施するようにしてもよい。

【0040】

また、本発明は、上述の実施形態のように加速中の見当制御のみに適用が限定されるものではない。図5に示す場合では、印刷速度から停止までの減速中にも本発明の見当制御を適用することができる。さらに、図5に示すような一定の変化率での変速のみならず、より複雑な変速パターン（変速特性）での変速にも適用することができる。つまり、たとえ複雑な変速パターンであっても、同じ変速パターンであればそのときの見当変化のパターン（見当変化特性）は同じであるので、その見当変化パターンに基づき各印刷ユニットの版胴の位相制御特性を設定することで、各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の天地見当のずれを打ち消すことが可能になる。

【 0 0 4 1 】

さらに、本発明が適用される輪転印刷機は、上述の実施形態の構成のものに限定されない。例えば、より複数の印刷ユニットを備えた輪転印刷機にも適用することができる。また、メインシャフトを備えず印刷ユニット毎に駆動モータを備えた、いわゆるシャフトレス形式（個別駆動形式）の輪転印刷機にも適用することができる。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明の第 1 の見当制御方法及びその方法を用いた輪転印刷機によれば、印刷速度の変更中、当該変速時の見当変化特性に応じて設定した位相制御特性に従い各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていくことで、各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の天地見当のずれを事前に抑制することができ、その結果、印刷速度の変更に伴う損紙の発生を防止することができるという利点がある。

【 0 0 4 3 】

また、本発明の第 2 の見当制御方法及びその方法を用いた輪転印刷機によれば、印刷速度の変更中、当該変速時の見当変化特性を左右する特定の印刷条件毎に設定した位相制御特性に従い各印刷ユニットの版胴間の位相関係を変化させていくことで、各印刷ユニットにより印刷される絵柄間の天地見当のずれをより確実に抑制することができ、その結果、印刷速度の変更に伴う損紙の発生を防止することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態にかかる輪転印刷機の構成を示す概略図である。

【図 2】

図 1 の輪転印刷機による見当制御の内容を説明するための図であり、（a）はフィードフォワード制御による見当修正量（F F 修正量）と加速時間との関係を示す図、（b）はフィードバック制御による見当修正量（F B 修正量）と加速時間との関係を示す図、（c）は総合した見当修正量と加速時間との関係を示す図

である。

【図 3】

図 2 と関連して、図 1 の輪転印刷機による見当制御の内容を説明するための図であり、(a) は見当修正速度が可変である場合のフィードフォワード制御による見当修正量 (F F 修正量) と加速時間との関係を示す図であり、(b), (c) は (a) に図示した L 1, L 2 について、修正速度が一定である場合のフィードフォワード制御による見当修正量 (F F 修正量) と加速時間との関係を示す図である。

【図 4】

絵柄面積率と見当変化量との関係を示す図である。

【図 5】

図 1 の輪転印刷機における印刷速度制御のタイムチャートに正紙の生産領域を併せて示した図である。

【図 6】

従来の輪転印刷機の構成を示す概略図である。

【図 7】

従来の輪転印刷機における課題を説明するための図であり、(a) は調整速度から営業運転速度までの速度変化を示す図、(b) は (a) の条件下における基準色 (紅) に対する他色 (墨, 藍, 黄) の見当変化を示す図である。

【図 8】

従来の輪転印刷機における印刷速度制御のタイムチャートに正紙の生産領域を併せて示した図である。

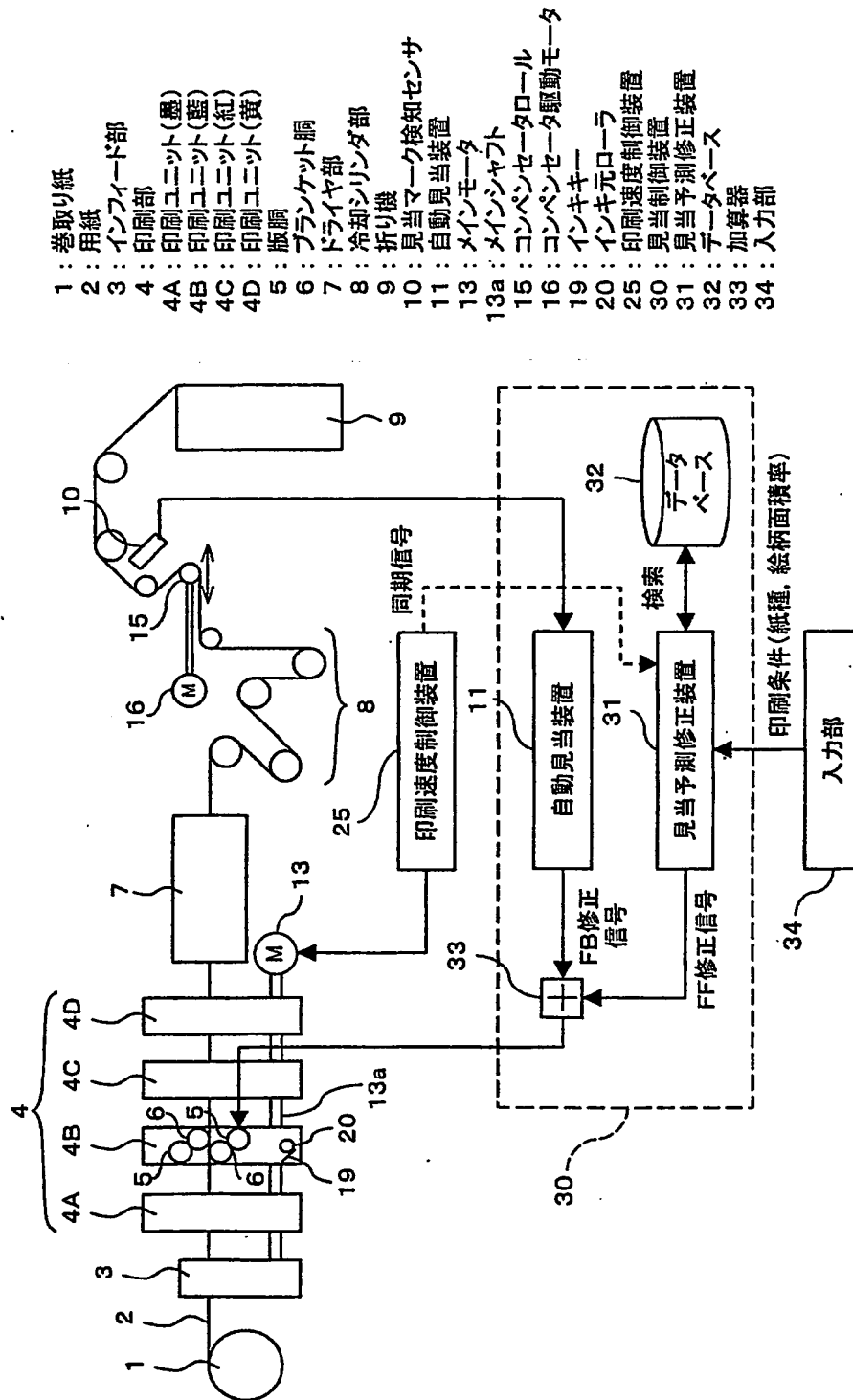
【符号の説明】

- 1 巻取り紙
- 2 用紙
- 3 インフィード部
- 4 印刷部
- 4 A 印刷ユニット (墨)
- 4 B 印刷ユニット (藍)

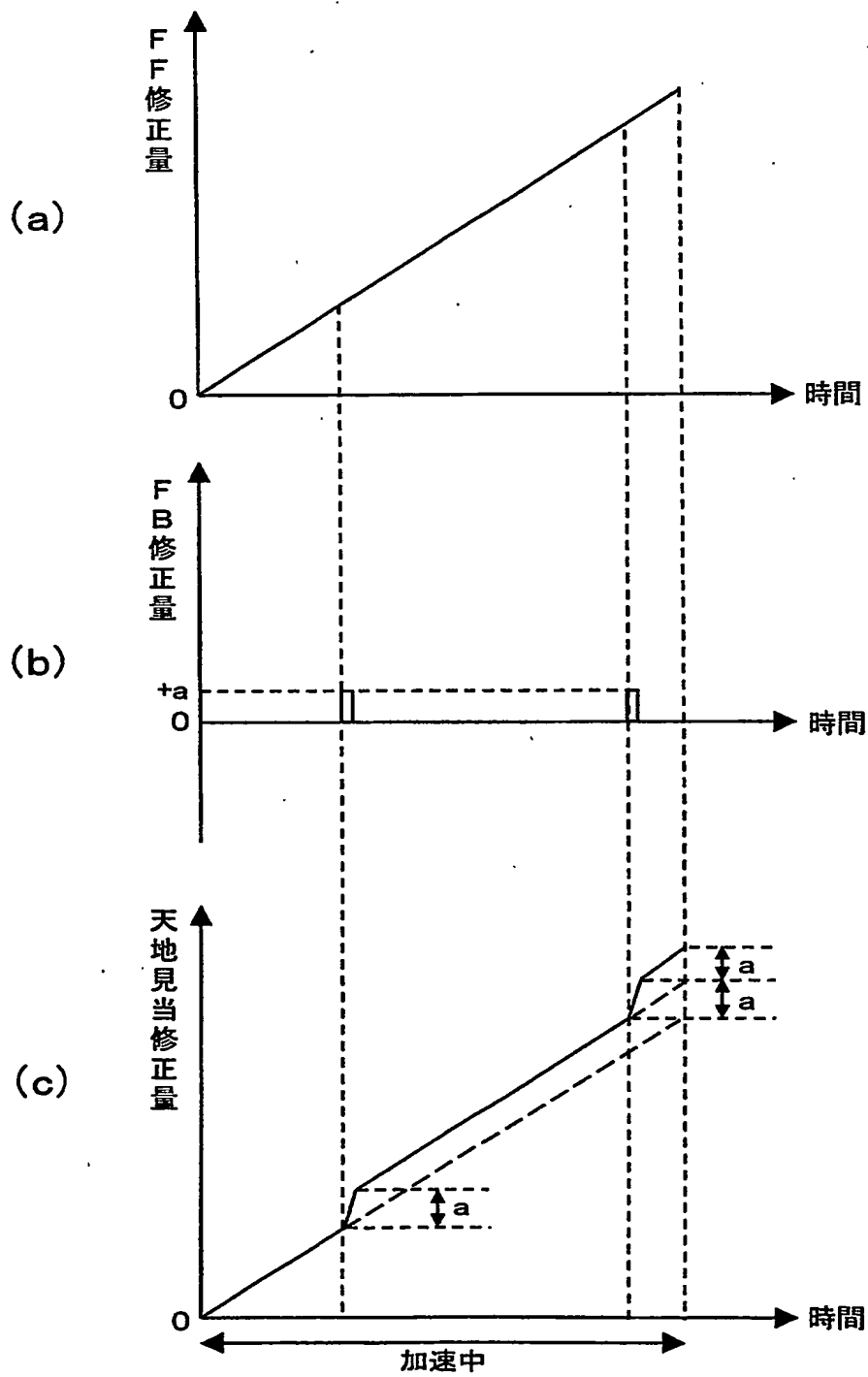
- 4 C 印刷ユニット (紅)
- 4 D 印刷ユニット (黄)
- 5 版胴
- 6 ブランケット胴
- 7 ドライヤ部
- 8 冷却シリンダ部
- 9 折り機
- 1 0 見当マーク検知センサ
- 1 1 自動見当装置
- 1 3 メインモータ
- 1 3 a メインシャフト
- 1 5 コンペンセータロール
- 1 6 コンペンセータ駆動モータ
- 1 9 インキキー
- 2 0 インキ元ローラ
- 2 5 印刷速度制御装置
- 3 0 見当制御装置
- 3 1 見当予測修正装置
- 3 2 データベース
- 3 3 加算器
- 3 4 入力部

【書類名】 図面

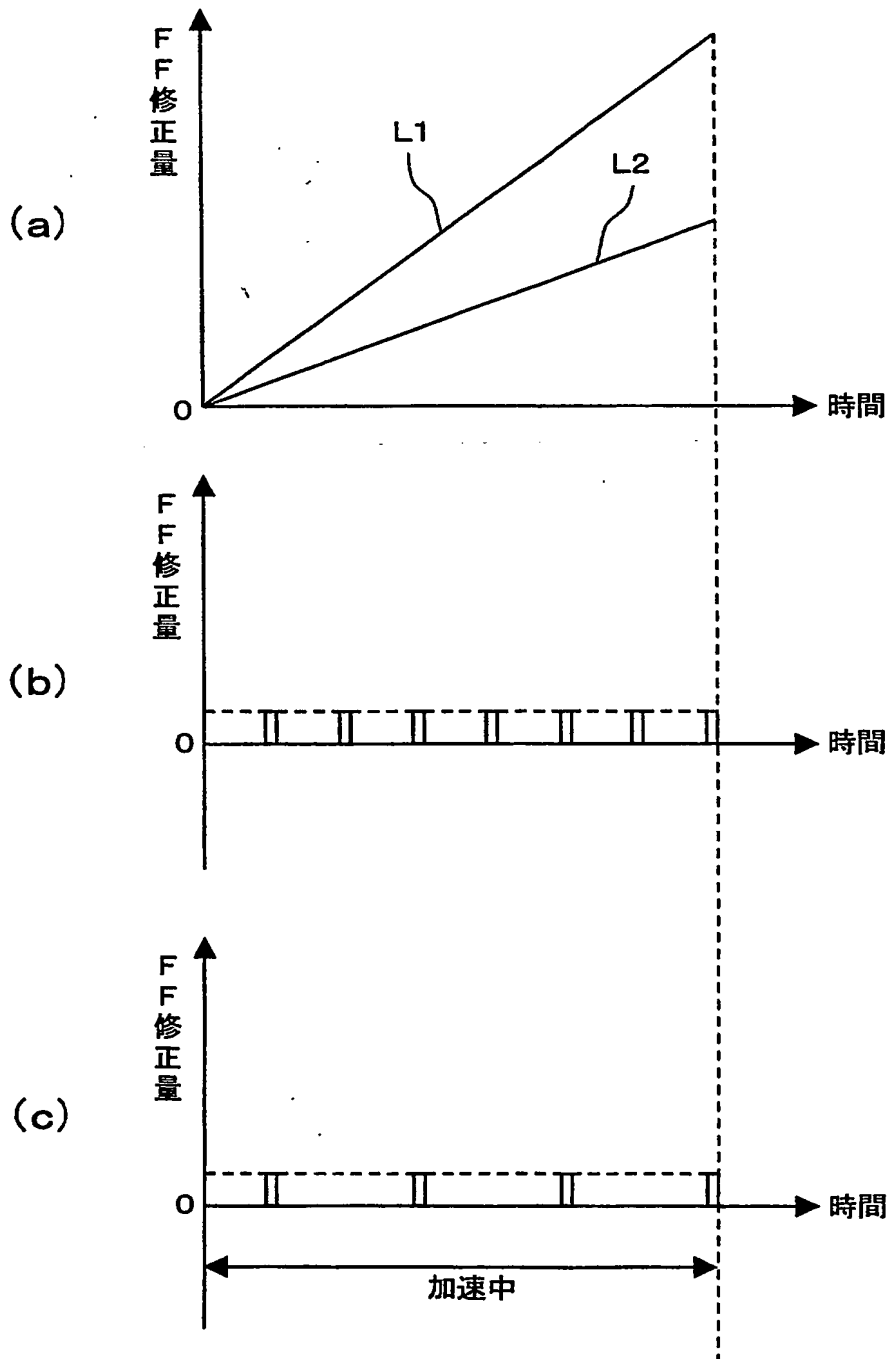
【図 1】



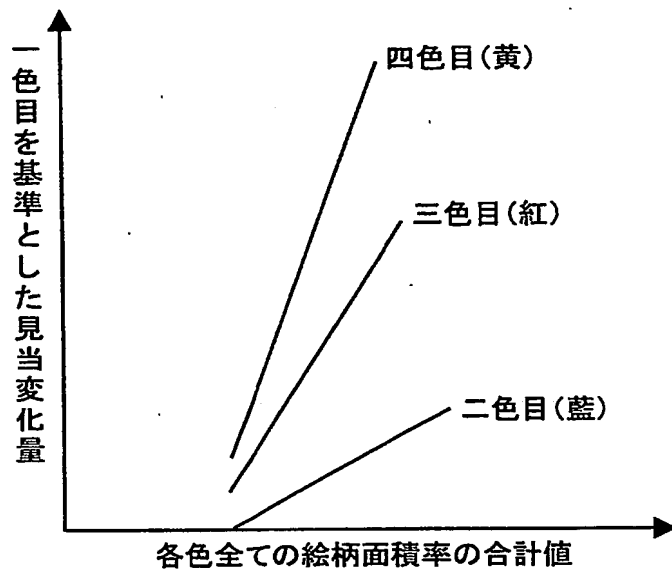
【図 2】



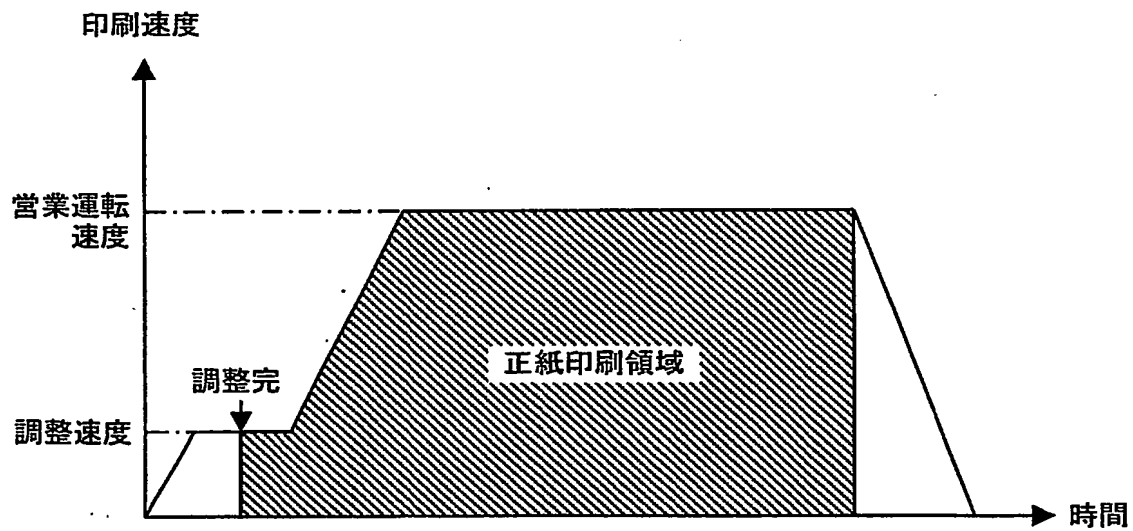
【図3】



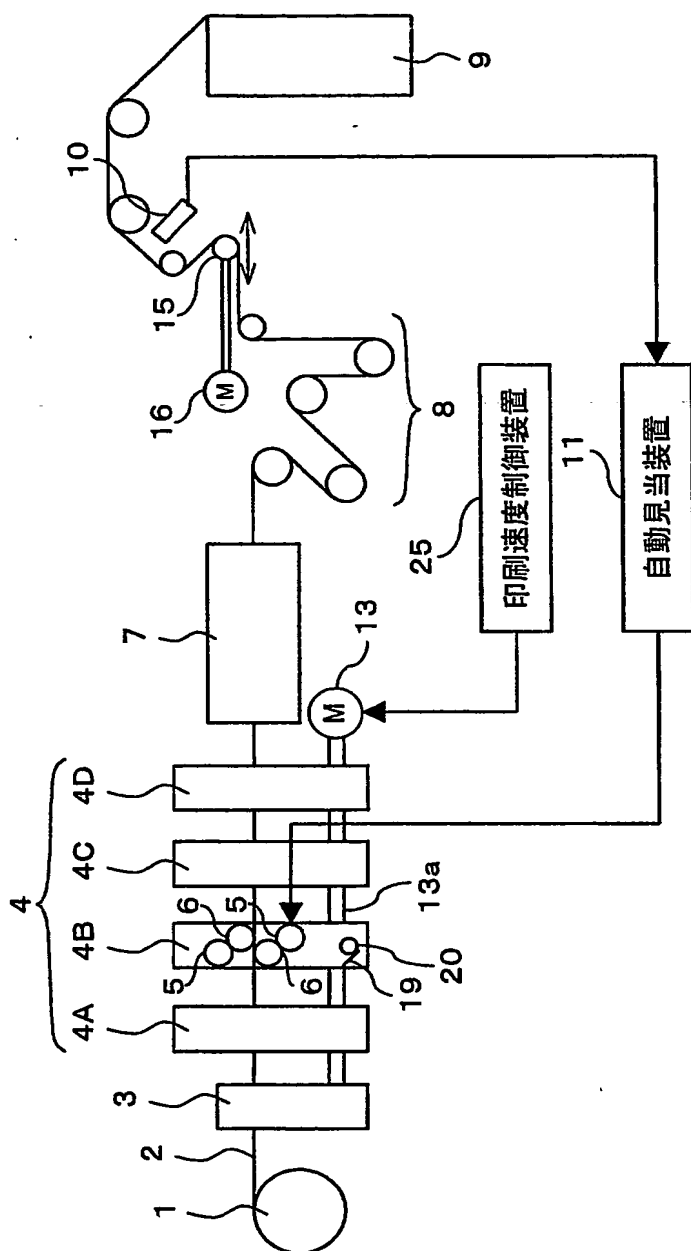
【図4】



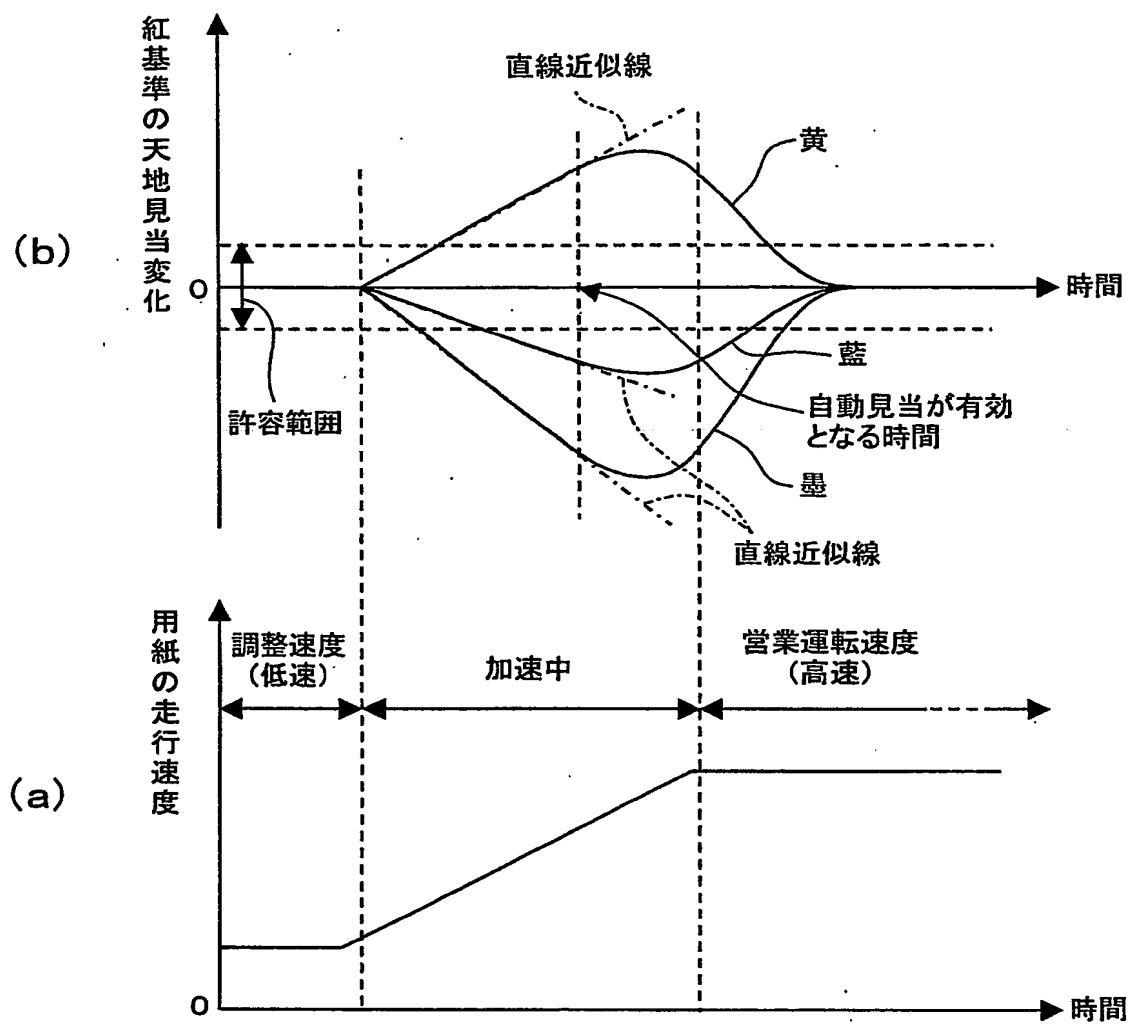
【図5】



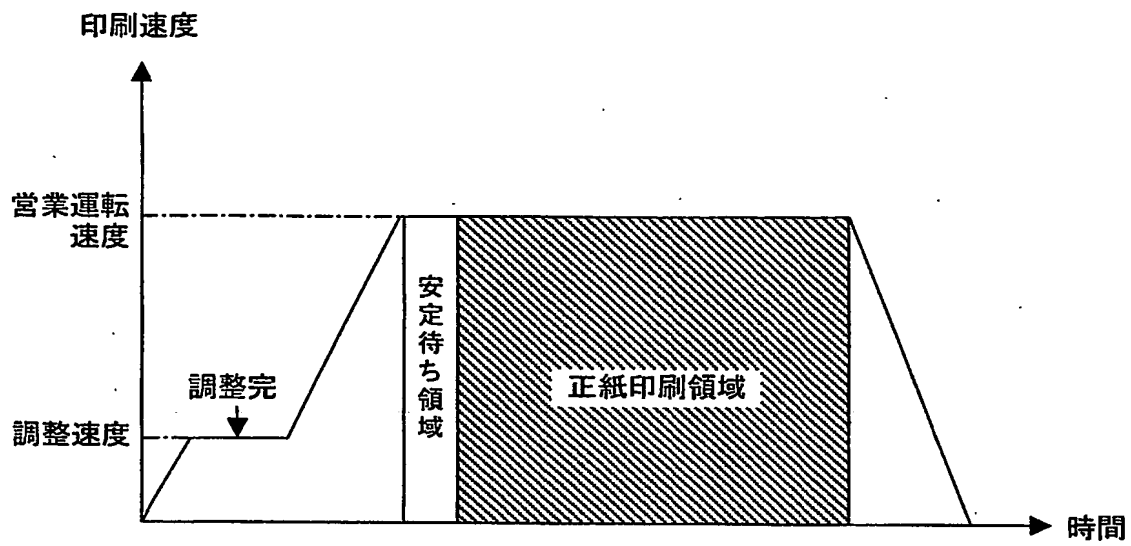
【图 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 変速時の天地見当の変化を抑制し、印刷速度の変更に伴う損紙の発生を防止できるようにした、輪転印刷機の見当制御方法及び輪転印刷機を提供する。

【解決手段】 速度変更時における各印刷ユニット4 A, 4 B, 4 C, 4 Dにより印刷される絵柄の見当変化の特性を、見当変化特性を左右する特定の印刷条件毎に予測し、予測した見当変化特性に基づき各印刷ユニット4 A, 4 B, 4 C, 4 Dにより印刷される絵柄間の天地見当のずれを打ち消すための各印刷ユニット4 A, 4 B, 4 C, 4 Dの版胴5間の位相制御特性を予め設定してデータベース32に記憶しておく。そして、印刷速度の変更中は、データベース32に記憶された複数の位相制御特性の中から今回の印刷にかかる印刷条件に応じた位相制御特性を選定し、選定した位相制御特性に基づき各印刷ユニット4 A, 4 B, 4 C, 4 Dの版胴5間の位相関係を変化させていく。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006208]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
氏 名	三菱重工業株式会社